

KESAN KAEDAH PENGAJARAN BERBANTUKAN GEOMETER'S SKETCHPAD TERHADAP PENCAPAIAN PELAJAR DALAM TOPIK TRANSFORMASI

Dr Azlina binti Mohd Kosnin
Puan Suhaila binti Abdullah

Abstrak

Ramai dalam kalangan pelajar sekolah menengah menghadapi masalah dalam memahami dan menguasai mata pelajaran matematik, khususnya dalam topik transformasi, dan kajian literatur mencadangkan kaitan antara pemahaman topik-topik tertentu dalam matematik dengan keupayaan spatial. Kajian ini melihat kaitan keupayaan spatial dengan keupayaan pelajar dalam menyelesaikan masalah transformasi dan keberkesanan penggunaan perisian Geometer's Sketchpad (GSP) dalam meningkatkan keupayaan pelajar dalam topik transformasi. Seramai 100 orang pelajar tingkatan dua telah dipilih sebagai sampel kajian. Pelajar-pelajar ini telah dibahagikan kepada dua kumpulan. Satu kumpulan diajar topik transformasi menggunakan kaedah biasa (kumpulan kawalan) manakala satu lagi kumpulan (kumpulan eksperimen) diajar menggunakan kaedah biasa dan diikuti dengan pengajaran berbantuan perisian Geometer's Sketchpad. Dua instrumen telah digunakan untuk menguji keupayaan spatial pelajar, iaitu Form Board Test dan Paper Folding Test. Satu set soalan transformasi telah dibina dan diuji kepada semua pelajar setelah pengajaran secara biasa dilakukan. Ujian yang sama diberikan sekali lagi kepada kedua-dua kumpulan setelah kumpulan eksperimen diajar menggunakan GSP. Dapatan menunjukkan hubungan yang signifikan antara keupayaan spatial dengan pencapaian dalam topik transformasi ($r = 0.48$, $p < 0.01$). Analisis berkaitan perbezaan pencapaian pelajar antara kumpulan kawalan dan eksperimen menunjukkan peningkatan dalam pencapaian yang signifikan bagi kumpulan eksperimen, tetapi tidak pada kumpulan kawalan.

PENGENALAN

Matematik ialah satu mata pelajaran teras di peringkat sekolah menengah dan mencakupi banyak aspek. Mata pelajaran ini bertujuan untuk melahirkan individu yang berketerampilan serta mengaplikasikan pengetahuan matematik dalam kehidupan harian secara berkesan dan bertanggungjawab semasa menyelesaikan masalah dan membuat keputusan. Kandungan sukatan pelajaran Matematik Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah ini merangkumi pengetahuan dan kemahiran daripada tiga bidang yang saling berkait iaitu Nombor, Bentuk dan Ruang, dan Perkaitan. Matematik merupakan jentera atau penggerak kepada pembangunan dan perkembangan dalam bidang sains dan teknologi. Dengan itu, penguasaan ilmu matematik perlu dipertingkatkan dari semasa ke semasa bagi menyediakan tenaga kerja yang sesuai dengan perkembangan dan keperluan membentuk sebuah negara maju.

Geometri adalah salah satu topik yang penting dalam sukatan mata pelajaran Matematik sekolah menengah. Kefahaman dalam geometri dapat membekalkan pengalaman yang dapat membantu pelajar membina kefahaman terhadap bentuk, ruang, garisan serta fungsi setiap bentuk, ruang dan garisan tersebut. Ia membolehkan pelajar menyelesaikan masalah dan mengaplikasikannya dalam kehidupan seharian mereka. Adalah menjadi satu tugas yang besar bagi guru untuk merealisasikan kepentingan geometri dalam kehidupan. Sebagai contoh dalam topik transformasi yang dipelajari oleh pelajar tingkatan dua, pelajar mestilah faham dengan konsep geometri yang asas sehingga mereka faham mengapa setiap bangunan yang dibina dengan bentuk-bentuk yang berlainan tetapi masih mempunyai fungsi yang sama. Begitu juga dengan topik-topik geometri yang lain seperti sudut, transformasi, poligon, pembentangan, putaran dan lokus dua dimensi. Nasional Concul of Supervisor of Mathematics, NTCM (1989) mengesahkan bahawa kemahiran dalam bidang geometri adalah salah satu kemahiran asas daripada sepuluh kemahiran asas Matematik. Seharusnya kemahiran ini dapat disampaikan kepada pelajar dengan cara yang betul. Namun begitu, dalam situasi sebenar yang berlaku di sekolah, sering kali terjadi kegagalan dalam kurikulum Matematik terutama dalam topik geometri

bagi pelajar sekolah menengah. Ini kerana berlaku salah faham dalam konsep geometri semasa proses pengajaran dan pembelajaran tajuk geometri ini.

Bagi mengajar tajuk geometri dengan berkesan, guru mestilah menggunakan alat bantu mengajar sekurang-kurangnya set geometri. Penyesuaian alatan dengan kurikulum dan teknologi amatlah membantu guru dan pelajar mencapai matlamat dalam ilmu geometri ini. Teknologi telah diperkenalkan dan dijadikan sebagai salah satu bahan bantu mengajar untuk mengajar, termasuklah dalam ilmu Matematik amnya dan khususnya dalam topik transformasi dalam bidang geometri. Apabila teknologi digunakan dengan betul, ia akan menghasilkan keadaan di mana pelajar dapat memahami geometri dengan lebih berkesan (NCTM, 1989).

Pengajaran dan pembelajaran matematik, terutama geometri telah banyak mengalami perubahan dari masa ke semasa. Perubahan ini adalah sejajar dengan pembangunan teknologi yang berlaku. Satu perisian yang dapat digunakan dalam bilik darjah bagi pengajaran dan pembelajaran geometri ialah Geometer's Sketchpad – GSP (Jackiw, 1991). Perisian Geometer's Sketchpad ini membolehkan pelajar dan guru menggunakan komputer sebagai alat bantu mengajar dalam topik geometri. Geometer's Sketchpad ini membantu pelajar mencipta keadaan di mana mereka dapat mengkaji geometri bermula dari tajuk yang asas seperti garisan, sudut dan bentuk kepada tajuk yang lebih sukar seperti lengkungan, putaran dan transformasi. Pelajar dapat mengaitkan antara garisan dan bentuk yang dihubungkan dengan sudut melalui animasi yang lebih mudah untuk difahami. Melalui perisian Geometer's Sketchpad ini, pelajar dikatakan dapat mengabstrak konsep yang sukar kepada kaedah manipulatif di mana pelajar dapat membina dan mengkaji kegunaan, sifat dan fungsi geometri.

Meriam (2007) menyatakan bahawa proses pengajaran dan pembelajaran mendedahkan pelajar kepada aktiviti berbentuk perkataan, masalah, kuiz dan sebagainya. Pelajar perlulah mengetahui bahawa setiap masalah perlu ada jalan penyelesaiannya. Perisian Geometer's Sketchpad dapat membantu guru menerangkan konsep transformasi dengan lebih mudah serta dapat menerangkan proses transformasi dengan lebih jelas kerana pelajar dapat melihat semua pergerakan yang berlaku ke atas objek ketika sesuatu permasalahan diselesaikan. Penyelesaian masalah adalah menjadi lebih mudah kepada pelajar apabila mereka memahami konsep dengan betul.

Aplikasi perisian Geometer's Sketchpad berupaya memenuhi ciri yang dapat menyimpan 90% iaitu dapat lihat, dengar dan buat secara serentak (Ismail Zain, 2002). Menurut kajian Jaya Kumar (2001) pula, aplikasi komputer diperlukan bagi memenuhi gaya pembelajaran yang berbeza-beza antara pelajar samada dari sosio-ekonomi mahupun jantina. Penggunaan perisian Geometer's Sketchpad adalah sejajar dengan prinsip pembelajaran secara konstruktivisme iaitu menggalakkan pelajar berfikir untuk menyelesaikan masalah, menjana idea dan membuat keputusan yang bijak dalam menghadapi pelbagai kemungkinan dan cabaran dalam topik transformasi.

Secara amnya, dapatan-dapatan kajian lalu menunjukkan bahawa penggunaan perisian GSP dalam pengajaran dan pembelajaran matematik adalah program yang berguna dan dapat mewujudkan suasana pembelajaran yang sihat. Ini adalah disebabkan pelajar dapat diberikan peluang simulasi, yang membolehkan mereka membayangkan perkara sebenar. Mehligner (1998) menyatakan bahawa akan ada lebih banyak integrasi dan interaksi dalam dunia teknologi akan datang.

Kajian-kajian berkaitan keberkesanan dan faedah perisian GSP dalam bidang matematik telah banyak dilakukan. Dixon (1996) melalui kajiannya membuat kesimpulan bahawa pelajar yang menggunakan perisian GSP mempunyai skor pencapaian yang lebih tinggi dalam ujian berkenaan konsep refleksi dan rotasi. Groman (1996) pula telah melakukan kajian menggunakan perisian GSP dalam kursus geometri bagi pendidikan matematik sekolah menengah. Pelajar diberikan tiga contoh bagaimana sketchpad dalam GSP digunakan dan kajian menunjukkan guru-guru dan pelajar-pelajar menunjukkan reaksi yang positif terhadap perisian ini.

Yousef (1997) telah melakukan satu kajian untuk melihat kesan penggunaan perisian GSP terhadap sikap pelajar terhadap geometri. Salah satu dapatan kajian beliau menunjukkan skor ujian pos yang lebih tinggi berbanding skor dalam ujian ora bagi kumpulan eksperimen. Lester (1996) pula telah mengkaji kesan perisian ini terhadap pencapaian pelajar sekolah menengah

dalam bidang geometri. Beliau mendapati pelajar dalam kumpulan eksperimen mendapat peningkatan skor yang lebih tinggi dalam ujian pos berbanding pelajar dalam kumpulan kawalan.

Sehalaian dengan kajian-kajian lain yang terdahulu, Almehdudi (2005) turut menunjukkan kebaikan perisian GSP dalam kajian beliau. Almehdudi (2005) mengkaji keberkesanan perisian GSP terhadap pemahaman beberapa konsep dalam Geometri. Kajian berbentuk eksperimen ini melibatkan 52 orang pelajar gred 9, dan mereka dibahagikan kepada kumpulan eksperimen dan kawalan. Kedua-dua kumpulan ini diajar oleh guru yang sama tetapi perbezaan adalah dari segi kaedah pengajaran. Kumpulan kawalan diajar menggunakan buku manakala pelajar dalam kumpulan eksperimen diajar menggunakan buku dan perisian GSP. Dapatan menunjukkan pelajar dalam kumpulan eksperimen menunjukkan peningkatan skor yang lebih tinggi berbanding pelajar dalam kumpulan kawalan.

Walaupun kebaikan perisian GSP telah dibuktikan melalui beberapa kajian lalu, keberkesananannya belum lagi dibuktikan bagi kurikulum matematik di Malaysia dan sama ada perisian ini mendatangkan faedah yang sama merentas jantina. Kepentingan mengkaji perisian ini menjadi lebih penting lagi memandangkan perisian GSP ini telah mula diguna pakai di beberapa sekolah di Malaysia bagi mengajar tajuk-tajuk tertentu dalam mata pelajaran matematik. Kajian ini dilakukan untuk mengkaji keberkesanan perisian Geometer's Sketchpad dalam mempertingkatkan tahap pencapaian pelajar dalam sukatan geometri, secara khususnya, topik transformasi. Kajian ini turut mengkaji perbezaan dalam keberkesanan perisian GSP antara jantina.

METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini merupakan satu kajian eksperimen yang melibatkan seramai 50 orang pelajar lelaki dan 50 orang pelajar perempuan (N=100). Pelajar-pelajar ini adalah pelajar tingkatan dua di sebuah sekolah di daerah Pasir Gudang. Pelajar-pelajar ini dibahagikan kepada dua kumpulan yang mana setiap kumpulan mempunyai bilangan pelajar lelaki dan perempuan yang sama. Satu kumpulan (kumpulan eksperimen) sahaja yang turut diajar menggunakan perisian GSP di samping pengajaran normal. Satu lagi kumpulan hanya diajar topik transformasi menggunakan kaedah biasa (kumpulan kawalan). Ujian pra dan pos ditadbir bagi mengukur tahap pencapaian pelajar dalam topik transformasi.

Kajian bermula dengan kedua-dua kumpulan didedahkan dengan teknik pengajaran dan pembelajaran tajuk transformasi secara tradisional, dimana guru mengajar mereka di dalam bilik darjah. Setelah pengajaran secara tradisional dijalankan, kedua-dua kumpulan iaitu Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan di berikan ujian berkenaan dengan topik yang mereka telah dipelajari. Setiap markah pelajar direkod. Akhir sekali pelajar-pelajar yang berada dalam Kumpulan Eksperimen didedahkan kepada penggunaan perisian Geometer's Sketchpad. Setiap pelajar diberi peluang untuk menggunakan perisian Geometer's Sketchpad untuk mempelajari topik transformasi. Dalam setiap sesi pengajaran dan pembelajaran hanya 20 orang pelajar yang mengikuti kelas ini, ia mengikut bilangan komputer yang telah dimuat turun dengan perisian Geometer's Sketchpad iaitu sebanyak 10 buah. Maka terdapat tiga sesi pengajaran menggunakan perisian Geometer's Sketchpad kerana 50 orang pelajar yang terdapat dalam Kumpulan Eksperimen ini. Kumpulan-kumpulan kecil ini dibina untuk memudahkan guru memberi tunjuk ajar apabila terdapat pelajar yang tidak mahir menggunakan perisian ini. Kumpulan pelajar yang menggunakan perisian Geometer's Sketchpad sebagai bahan bantu mengajar diberikan sekali lagi ujian (ujian pos) yang berkaitan dengan topik transformasi. Semua markah pelajar dalam Kumpulan Eksperimen ini direkodkan. Ujian yang sama turut diberi kepada kumpulan kawalan yang tidak diajar menggunakan kaedah GSP.

DAPATAN KAJIAN

Keberkesanan kaedah Geometer's Sketchpad telah diuji dengan membandingkan perbezaan nilai min bagi Ujian pra dan Ujian pos bagi kedua-dua kumpulan (kawalan dan eksperimen). Seterusnya, perbezaan nilai min antara ujian-ujian ini dianalisis dengan menggunakan analisis Paired t-test. Kaedah ini sesuai untuk mencari perbezaan bagi dua nilai min bagi kumpulan yang sama. Keberkesanan kaedah GSP dalam meningkatkan pencapaian pelajar alam tajuk transformasi disokong sekiranya terdapat peningkatan yang signifikan dari ujian pra ke ujian pos bagi kumpulan eksperimen tetapi tidak dalam kumpulan kawalan.

Jadual 1 menunjukkan perbezaan min pencapaian dalam ujian transformasi sebelum dan selepas mengikuti kaedah pengajaran Geometer's Sketchpad kepada pelajar dalam Kumpulan Eksperimen. Keputusan analisis menunjukkan nilai min bagi Kumpulan Eksperimen dalam Ujian pra ialah 10.26 manakala dalam Ujian pos pula ialah 12.64. Dalam erti kata lain, nilai min yang diperolehi selepas mengikuti kaedah Geometer's Sketchpad bagi Kumpulan Eksperimen adalah lebih tinggi berbanding daripada min sebelum mengikuti kaedah pengajaran Geometer's Sketchpad. Dapatan data min bagi Kumpulan Kawalan pula menunjukkan sedikit penurunan dalam nilai min dari Ujian pra (min = 9.30) ke Ujian pos (min = 9.18).

Jadual 1 : Nilai Min Mengikut Kumpulan Dalam Ujian Pencapaian

Tranformasi Ujian₁ dan Ujian₂ Dengan dapatan Paired t-test

Kumpulan	Min Ujian _{pra}	Min Ujian _{pos}	t, df, p
Eksperimen	10.26	12.64	t = 6.85, df = 49, p=0.00
Kawalan	9.30	9.18	t = -2.11, df = 49, p = 0.45

Dapatan analisa berdasarkan Paired t-test menunjukkan perbezaan min di dalam pencapaian Ujian pra dan Ujian pos bagi Kumpulan Eksperimen adalah signifikan ($t=6.85$, $p<0.01$). Ini menunjukkan peningkatan pencapaian dalam topik transformasi dengan menggunakan kaedah Geometer's Sketchpad bagi pelajar dalam kumpulan Eksperimen. Perbezaan nilai min bagi kumpulan kawalan pula tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan ($t = -2.11$, $p>0.05$). Dapatlah disimpulkan bahawa kaedah Geometer's Sketchpad dapat meningkatkan pencapaian pelajar.

Kaedah analisis yang sama telah digunakan bagi menilai perbezaan keberkesanan Kaedah Geometer's Sketchpad dalam meningkatkan pencapaian pelajar dalam topik Transformasi dari aspek jantina. Nilai min bagi ujian pra dibandingkan dengan ujian pos bagi pelajar lelaki dan perempuan dari kumpulan eksperimen (pelajar yang telah melalui pembelajaran dengan menggunakan kaedah GSP).

Jadual 2 menunjukkan perbezaan min pencapaian dalam ujian transformasi sebelum dan selepas mengikuti kaedah pengajaran Geometer's Sketchpad bagi pelajar lelaki dan perempuan. Dapatan data mendapati min bagi pelajar lelaki dalam Ujian pra sebelum mengikuti kaedah pengajaran Geometer's Sketchpad ialah 11.88 manakala dalam ujian setelah mengikuti kaedah pengajaran Geometer's Sketchpad pula ialah 13.48. Dapatan data min bagi pelajar perempuan pula ialah bagi Ujian pra adalah 8.64 dan min bagi ujian pos adalah 11.80. Nilai min yang diperolehi selepas mengikuti kaedah Geometer's Sketchpad bagi kedua-dua jantina adalah lebih tinggi berbanding nilai min sebelum mengikuti kaedah pengajaran Geometer's Sketchpad.

Jadual 2: Nilai Min Mengikut Jantina Dalam Ujian Pencapaian**Tranformasi Ujian pra dan Ujian pos Dengan Paired t-test**

Jantina	Min Ujian _{pra}	Min Ujian _{pos}	t, df, p
Lelaki	11.88	13.48	t = 4.53, df = 44.54, p=0.00
Perempuan	8.64	11.80	t = 1.99, df = 40.22, p = 0.03

Secara keseluruhannya, min bagi pelajar lelaki dalam setiap ujian adalah lebih tinggi berbanding min bagi pelajar perempuan. Dapatan analisa berdasarkan ujian Paired t-test menunjukkan perbezaan min di dalam pencapaian Ujian pra dan Ujian pos bagi pelajar lelaki adalah signifikan ($t = 4.53$, $p < 0.01$) iaitu terdapat peningkatan dalam pencapaian dalam topik transformasi dengan menggunakan kaedah Geometer's Sketchpad. Peningkatan dalam nilai min bagi pelajar perempuan juga adalah signifikan ($t = 1.99$, $p < 0.05$), iaitu terdapat juga peningkatan dalam pencapaian dalam topik transformasi setelah menggunakan kaedah Geometer's Sketchpad. Dari nilai min yang diperolehi, dapatlah disimpulkan bahawa kaedah Geometer's Sketchpad berkesan dalam pencapaian pelajar lelaki dan perempuan dalam topik Transformasi. Namun begitu terdapat peningkatan min yang amat ketara pada pelajar perempuan iaitu dari ujian pra dan ujian pos (perbezaan min = 3.16). Perbezaan nilai min dari ujian pra ke ujian pos bagi pelajar lelaki adalah 1.6.

Kecara amnya, kajian ini telah menyokong dapatan kajian-kajian lalu berkaitan keberkesanan dan faedah penggunaan perisian Geometer's Sketchpad dalam pengajaran dan pembelajaran matematik. Oleh yang demikian, adalah disarankan penggunaan perisian ini dapat diperluaskan di sekolah-sekolah seluruh Malaysia bagi membantu pelajar-pelajar dalam bidang matematik, khususnya berkaitan geometri.

RUJUKAN

Dixon, J. (1996). English Language Proficiency and Spatial Visualization in Middle School Students' Construction of the Concepts of Reflection and Rotation used the GSP. Dissertation Abstract International, DAI-A 56111, University of Florida.

Farouq Almeqdadi (2005). " The Effect of Using The Geometer's Sketchpad (GSP) on Jordanian Students Understanding Some Geometrical Concepts", International Journal for Mathematics Teaching and Learning, Centre for Innovation in Mathematics Teaching. ISSN 1473-0111. Diperolehi dari: <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/default.htm>

Growman, M. (1996). Integrating Geometer's Sketchpad into a Geometry Course for Secondary Education Mathematics Majors. Association of Small Computer users in Education (ASCUE) Summer Conference Proceedings, 29th, North Myrtle Beach, SC.

Ismail Zain (2001). " Aplikasi Multimedia Dalam Pengajaran". Utusan Publications & Distributar Sdn. Bhd.

Jaya Kumar C. Koran (2002). "Apikasi E-Learning dalam Pengajaran dan Pembelajaran di Sekolah-Sekolah Malaysia. Cadangan Pelaksanaan Paa Senario Masa Kini". Pasukan Projek Rintis Sekolah Bestari Bahagia Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.

Jackiw, Nicholas. (1991). The Geometer's Sketchpad. Berkeley, California: Key Curriculum Press.

Lester, M. (1996). The Effects of the GSP Software on Achievement Knowledge of High School Geometry Students. Dissertation Abstract International, DAI-A 57106, University of San Francisco.

Mehligner, H. (1998). Schools Reform in the Information Age. In Computers in Education, Hirschehl, J.; and Bishop, D. (Eds.), Guilford, CT: Dushkin/ McGraw-Hill.

Meriam Yusuf (2007). "Tahap Keyakinan Kemahiran Genarik di Kalangan Pelajar : Kajian Kes di Salah sebuah Kediaman di UTM, Kampus Skudai, Johor Bahru, Malaysia". Tesis Sarjana UTM.

National Concil of Supervisor of Mathematics, NCTM (1989). "Technology in Mathematics Secondary School ". London.

Yousef, A. (1997). The Effect of the GSP on the Attitude toward Geometry of High School Students. Dissertation Abstract International, A 58105, Ohio University.